

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-65097

(43)公開日 平成8年(1996)3月8日

| (51)Int.Cl. [*] | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|------------|-----|--------|
| H 0 3 H | 9/64 | Z 7259-5 J | | |
| | 9/145 | Z 7259-5 J | | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 OI. (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平6-195454

(22)出願日 平成6年(1994)8月19日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 市川 聡

神奈川県川崎市幸区堀川町72 株式会社東芝
芝堀川町工場内

(72)発明者 黒田 泰史

神奈川県川崎市幸区堀川町72 株式会社東芝
芝堀川町工場内

(72)発明者 越野 昌芳

神奈川県川崎市幸区堀川町72 株式会社東芝
芝堀川町工場内

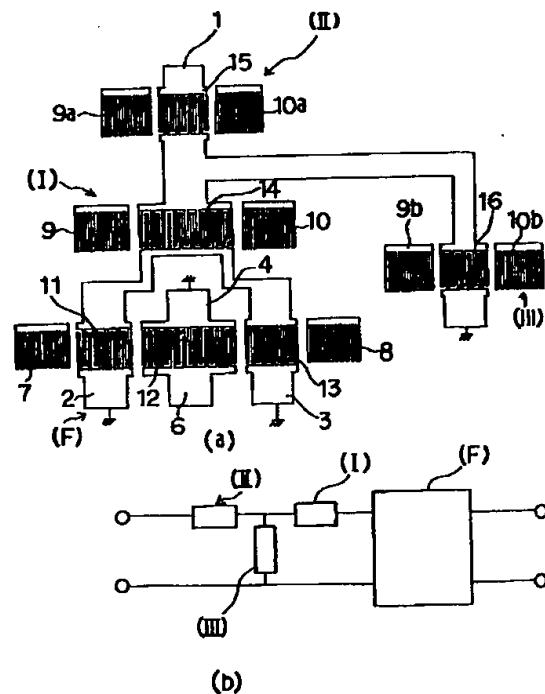
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 弾性表面波フィルタ装置

(57)【要約】

【目的】 3IDT 共振子型構造をベースに充分な帯域幅と帯域外減衰量を両立させる。

【構成】 圧電性基板上に形成された3個のIDTとその両側に形成された反射器とを備え、IDTの入出力の少なくとも1方に、少なくとも1つ以上の共振子よりなるノッチフィルタを直列および並列に付加する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電性基板上に形成された3個のくし形変換器とその両側に形成された反射器とを備えた弾性表面波フィルタ装置において、前記くし形変換器の入出力の少なくとも1方に、少なくとも1つ以上の共振子よりなるノッチフィルタを直列および並列に付加したことを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項2】 請求項1記載の弾性表面波フィルタ装置において、前記直列に付加されたノッチフィルタの反共振周波数は前記くし形変換器の通過帯域内よりも高域側に、前記並列に付加されたノッチフィルタの共振周波数は前記くし形変換器の通過帯域内よりも低域側に設定されていることを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は弾性表面波を用いた移動体通信用フィルタ装置に関わり、とくに共振子型構成をとる弾性表面波フィルタ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電波を利用する電子機器のフィルタ、遅延線、発振器等の素子として、多くの弾性表面波装置が用いられている。とくに、小型・軽量でかつフィルタとしての急峻遮断性能が高い弾性表面波フィルタ装置は、移動体通信分野において、携帯端末装置のRF段およびIF段のフィルタとして多用されるようになってきており、外部でチューニングすることなく必要とする広い通過帯域で低損失を実現し、通過帯域外においては急峻かつ十分に減衰する高性能なことが要求されている。

【0003】自動車電話用やその他の移動体通信に用いられる弾性表面波フィルタの構成としては共振子を梯子状に接続したLADDER型、くし形変換器（以下、IDTと略称）を複数個並べたIIDT型、数個のIDTを両側で反射器で挟んだ共振子型などが用いられている。とくに帯域外抑圧度を重視した場合、フィルタの入出力インピーダンスを50Ωにあわせたい場合などに共振子型フィルタ構成とすることが多い。自動車電話用やその他の移動体通信に用いられる弾性表面波フィルタの構成としては共振子を梯子状に接続したLADDER型、くし形変換器（以下、IDTと略称）を複数個並べたIIDT型、数個のIDTを両側で反射器で挟んだ共振子型などが用いられている。とくに帯域外抑圧度を重視した場合、フィルタの入出力インピーダンスを50Ωにあわせたい場合などに共振子型フィルタ構成とすることが多い。

【0004】従来の共振子型フィルタ構成を図9および図11により説明する。図9は、共振子型フィルタ構成のなかでも帯域外減衰量を向上させるため鏡面対称に2つの共振子型フィルタを接続してある。また図11は1段構成の共振子型フィルタを示す。図9において、パ

2

ッド1は入力信号端子に接続され、パッド2、3は入力側の接地（以下、GNDと略称）におとされている。パッド1、3にてIDT12に電気信号が入力されると圧電性基板上に弾性表面波が発生し、これはIDT11、IDT13によって受けられ再度電気信号に変わる。この電気信号がIDT11a、IDT13aによって再び弾性表面波となり、最後にIDT12aにて受けとられ電気信号に変換された後、パッド6を介して出力信号端子へ出力される。パッド4、5は出力側GNDに接続され、入出力GNDは互いに接続され共通の電位となっている。なお、IDT11、IDT13の外側に反射器7および8が、IDT11a、IDT13aの外側に反射器7aおよび8aがそれぞれ配設されている。この構成で得られた周波数特性を図10に示す。また、図11に示す1段構成の共振子型フィルタで得られた周波数特性を図12に示す。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この1段構成の共振子型フィルタは、低損失ではあるが帯域外減衰量が不十分であり、また帯域外減衰量を確保するため多段にすると帯域内での損失が悪化するという問題があった。

【0006】また、LADDER型フィルタにおいては帯域内での低損失は得られるものの帯域外については、直列共振子の反共振点、並列共振子の共振点では高い減衰量が得られるが、より広い周波数範囲では減衰量が不十分となる傾向がみられるという問題があった。

【0007】本発明はこのような課題に対処するためになされたもので、3IDT共振子型構造をベースに充分な帯域幅と帯域外減衰量を両立させた弾性表面波フィルタ、とくに自動車電話などの移動体通信用弾性表面波フィルタ装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の弾性表面波フィルタ装置は、圧電性基板上に形成された3個のIDTとその両側に形成された反射器とを備え、IDTの入出力の少なくとも1方に、少なくとも1つ以上の共振子よりなるノッチフィルタを直列および並列に付加したことを特徴とする。

【0009】また、直列に付加されるノッチフィルタの反共振周波数はIDTの通過帯域内よりも高域側に、前記並列に付加されたノッチフィルタの共振周波数はIDTの通過帯域内よりも低域側に設定されていることを特徴とする。

【0010】本発明に係わるノッチフィルタはそれが接続された3個のIDTと同一の圧電性基板上に形成されていることが好ましく、また、ノッチフィルタの構成は1個のIDTおよびそれをはさむ1対の反射器よりなる弾性表面波共振子、または1個のIDTのみからなる弾性表面波共振子であることが好ましい。

【0011】本発明の弾性表面波フィルタ装置が主に使

用されるコードレス電話や携帯電話における RF フィルタの帯域は 1%から 5%である。これを実現する上において本発明に係わる圧電性基板は、2%以上の電気機械結合係数を有することが好ましい。具体的には36° Y-X タンタル酸リチウム、64° Y-X ニオブ酸リチウム、41° Y-X ニオブ酸リチウム等を挙げることができる。

【0012】

【作用】くし形変換器の入出力の少なくとも 1方に、少なくとも 1つ以上の共振子よりなるノッチフィルタを直列および並列に付加すると、充分な帯域幅と帯域外減衰量を両立させることができる。すなわち 3IDT の段数を極力減らし、帯域幅を確保し、引換えに劣化した帯域外特性をノッチフィルタで補うことにより充分な帯域外減衰量を得ることができる。

【0013】

【実施例】図1(a)は本実施例に係わる電極パターン図である。また、図1(b)は 3IDT およびノッチフィルタの接続状態を示す概念図である。両側に反射器 Gr 7、Gr 8を有して IDT 11、IDT 12、IDT 13が横一列に、64° Y-X ニオブ酸リチウム (LiNbO₃) 基板上に配設される。パッド1から入力された電気信号は接続された直並列共振子を通り IDT 11および IDT 13に伝えられ、これらにより励起された弾性表面波は中央の IDT 12で受けられる。その際漏洩した表面波も両側の反射器 Gr 7および Gr 8で反射され再度 IDT 側へ返されるため、この電極構造は基本的に低損失フィルタに適している。ここで中央の IDT 12はパッド6が出力端子、他のパッド2、パッド3、パッド4は GNDに接続される。

【0014】パッド1には、共振子(I) および共振子(II)が直列に、さらに共振子(III) が並列に、それぞれ接続されている。ここで共振子(I) は、反射器 Gr 9、Gr 10とそれによって挟まれた IDT 14より、共振子(II)は、反射器 Gr 9a、Gr 10aとそれによって挟まれた IDT 15より、共振子(III) は、反射器 Gr 9b、Gr 10bとそれによって挟まれた IDT 16より構成されている。この直列および並列接続の共振子がノッチフィルタとして働いている。図1(b)にそのノッチフィルタの接続状態をブロック図的に示す。

【0015】本実施例に係わる弾性表面波フィルタ装置の周波数特性に関するシュミレーションを行った。その結果を図2〜図6に示す。図2は共振子(I)、共振子(II)および共振子(III) が接続されていないとした場合を、図3は共振子(I) のみの場合を、図4は共振子(II) のみの場合を、図5は共振子(III) のみの場合を、図6は本実施例の場合をそれぞれ示す。図2は従来の弾性表面波フィルタ装置のシュミレーション結果でもある。

【0016】本実施例は 3IDT でシステム帯域を作成し、低域側の減衰量を並列配置の共振子(III) の共振点で、高域側の減衰量を 2つの直列配置の共振子(I) およ

び共振子(II)の反共振点で確保するように周波数設定した。図6に示すように、本実施例のシュミレーション結果は、従来の 3IDT 単体の場合に比較して共振子の共振もしくは反共振点に相当する周波数で明らかに減衰量は増加している。

【0017】本実施例で得られた弾性表面波フィルタ装置の周波数特性の実測値を図7および図8に示す。図7に示すように、帯域での挿入損失は 3dBにとどまりながらも、帯域外減衰量は 20 dBを確保している。また図8に示すように、この帯域外減衰量は広い周波数帯にわたって維持されている。その結果、本実施例で得られた弾性表面波フィルタ装置は十分実用に耐え得ることができる。

【0018】なお、3IDT やこれに直列および並列に付加したノッチフィルタの数は、目的とするフィルタ特性によって任意に選択することができる。また、ノッチフィルタの配列も入力側、出力側に任意に選択することができる。さらに基板として36° Y-X タンタル酸リチウム (LiTaO₃) を用いても本実施例と同様な効果を得ることができる。

【0019】

【発明の効果】本発明の弾性表面波フィルタ装置は、圧電性基板上に 3個の IDTとその両側に反射器を備えた、IDTの入出力の少なくとも 1方に、少なくとも 1つ以上の共振子よりなるノッチフィルタを直列および並列に付加したので、広帯域で低損失かつ帯域外減衰量を大きくとることができ、充分な帯域幅と帯域外減衰量を両立させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1に係わる弾性表面波フィルタ装置の電極パターン図である。

【図2】共振子(I)、(II)および(III) が接続されていない場合の周波数特性を示す図である。

【図3】共振子(I) のみの場合の周波数特性シュミレーション結果を示す図である。

【図4】共振子(II)のみの場合の周波数特性シュミレーション結果を示す図である。

【図5】共振子(III) のみの場合の周波数特性シュミレーション結果を示す図である。

【図6】本実施例の場合の周波数特性を示す図である。

【図7】本実施例の場合の周波数特性の実測値を示す図である。

【図8】本実施例の場合の広域周波数特性の実測値を示す図である。

【図9】従来の 2段構成の共振子型フィルタ装置の電極パターン図である。

【図10】従来の 2段構成の共振子型フィルタ装置の周波数特性を示す図である。

【図11】従来の 1段構成の共振子型フィルタ装置の電極パターン図である。

5

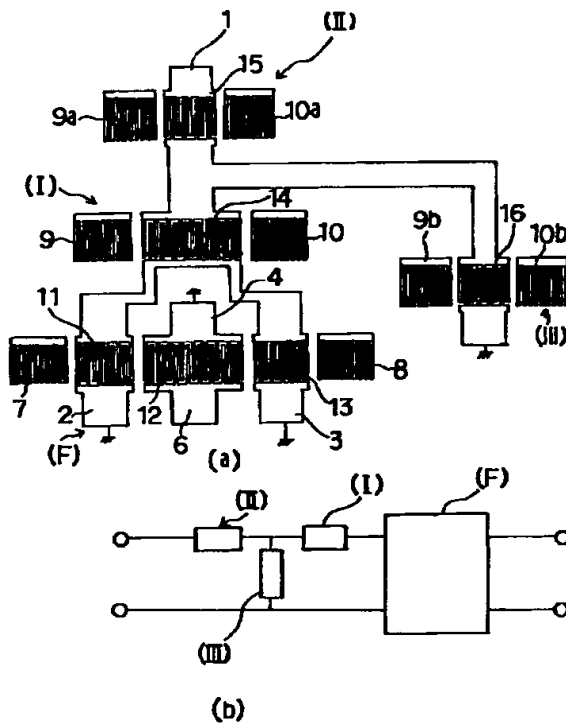
6

【図12】従来の1段構成の共振子型フィルタ装置の周波数特性を示す図である。

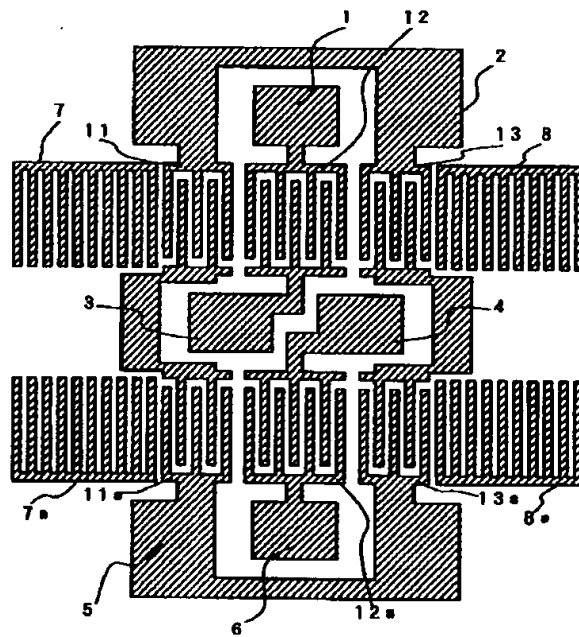
1~6.....パッド、7~10.....反射器、11~16.....IDT。

【符号の説明】

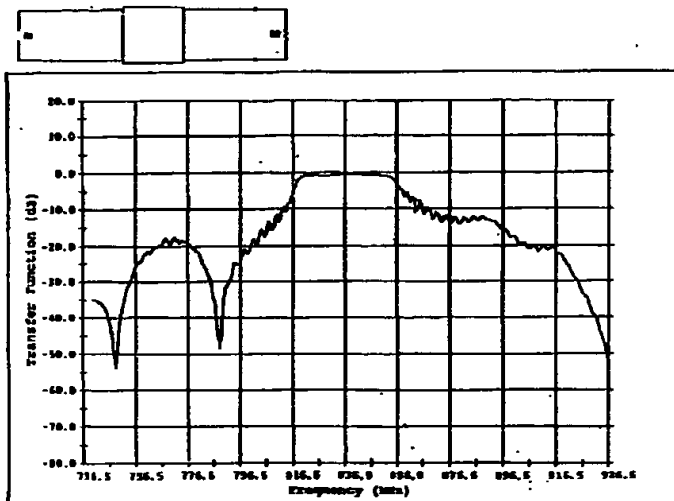
【図1】



【図9】



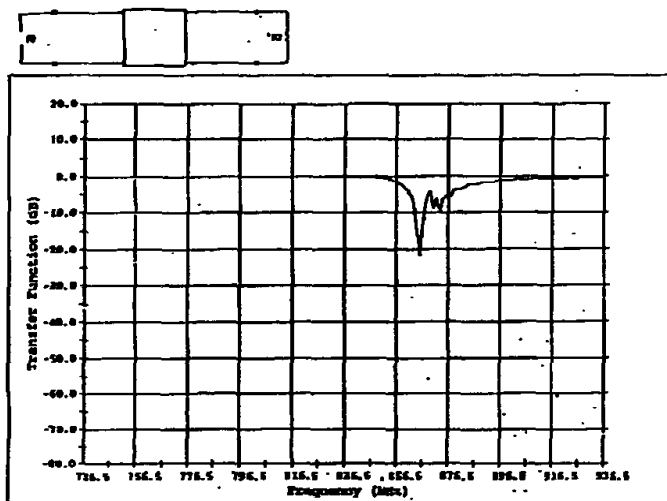
【図2】



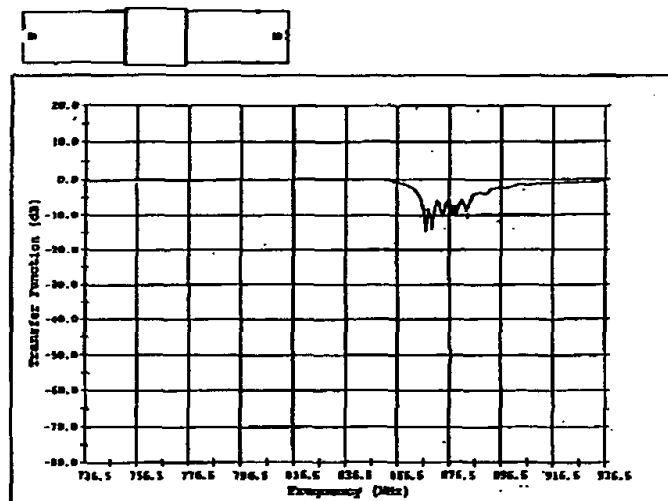
(5)

特開平8-65097

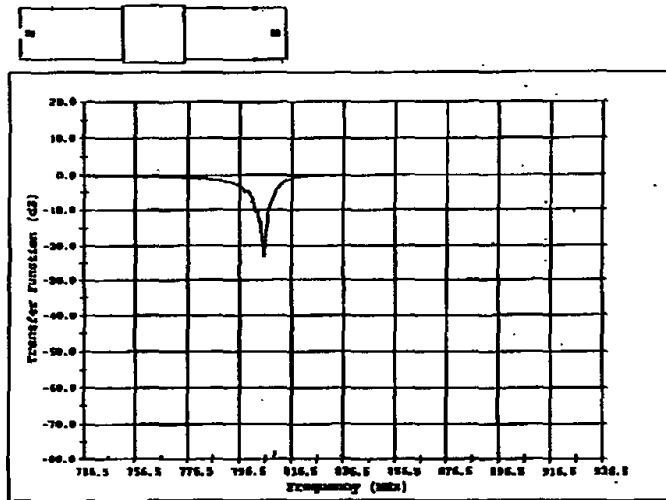
【図3】



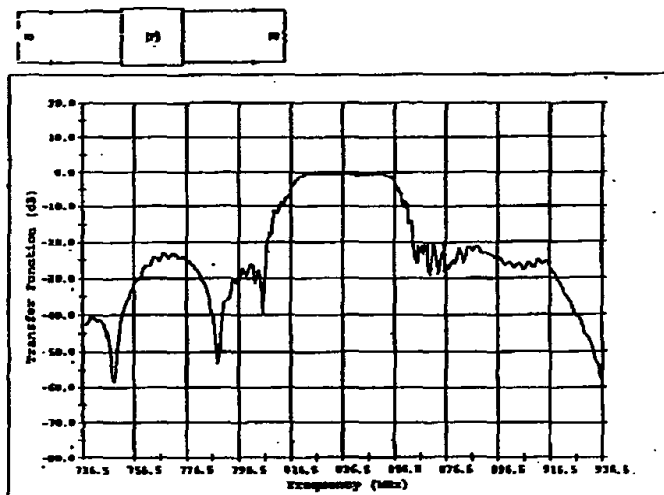
【図4】



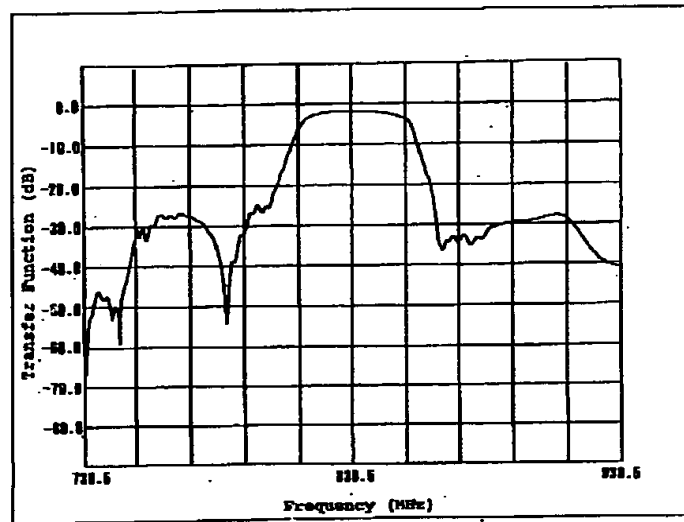
【図5】



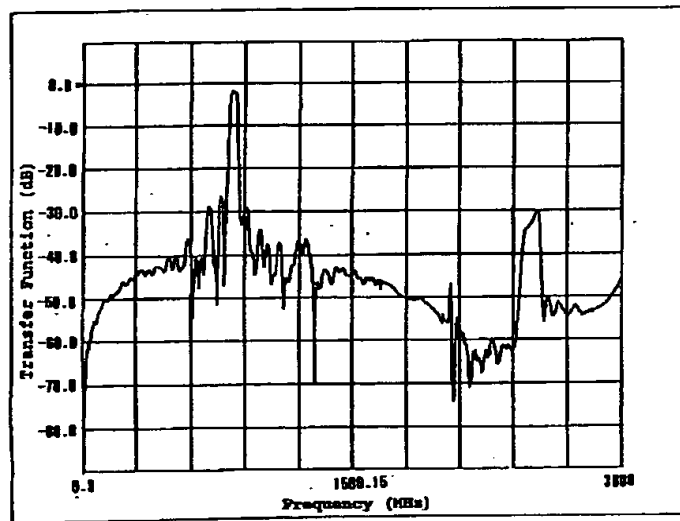
【図6】



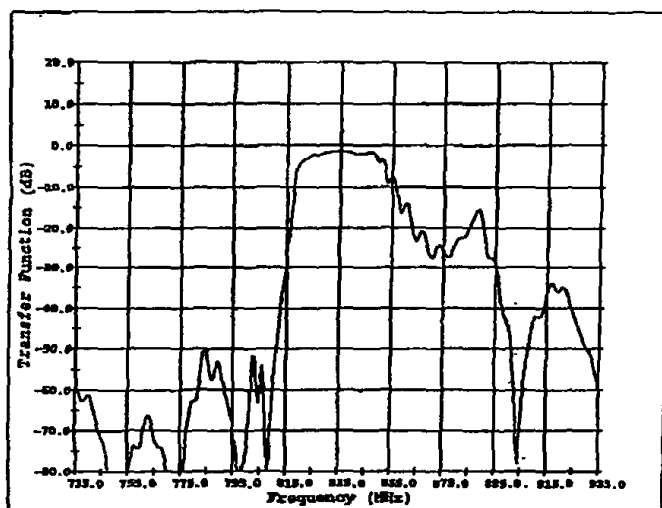
【図7】



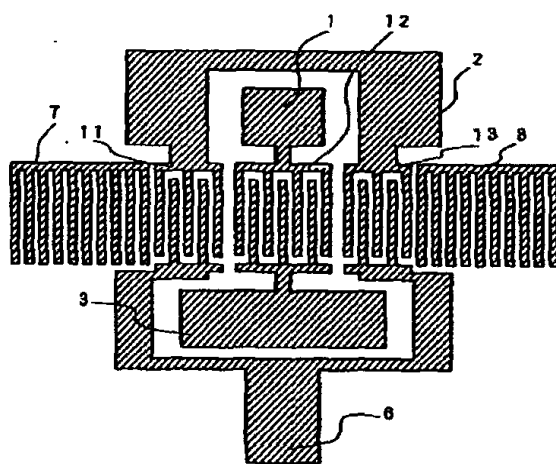
【図8】



【図10】



【図11】



【図12】

